

E3

⑩ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



⑩ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 29 987 A1

⑩ Int. Cl. 6:  
B 05 D 1/36  
B 05 D 1/38  
B 05 D 7/08  
B 05 D 5/00

DE 195 29 987 A1

⑪ Aktenzeichen: 195 29 987,8  
⑫ Anmeldedat: 7. 8. 85  
⑬ Offenlegungstag: 13. 2. 87

⑭ Anmelder:

Hornitex Werke GbR, Künnemeyer GmbH & Co KG,  
32805 Horn-Bad Meinberg, DE

⑮ Vertreter:

A. Hübner und Kollegen, 10317 Berlin

⑭ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑯ Entgegenhaltungen:

DE	38 03 621 C1
DE	27 14 693 A1
JP	63-3 433 A2

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackbeschichtungen auf festem Trägernmaterial

⑭ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung hoch-abriebfester Lackbeschichtungen auf festem Trägernmaterial mittels Kunstharzdecken, wie Acrylharz-, Polyesterharz- und Polyurethanharzdecken, die mit der ein sich bekannte Technologie der UV-Vernetzung, der Elektronenstrahlhärtung, des Impuls-Strahl-Trocknungsverfahrens, der Ofen- oder Infrarottrocknung, der Lufttrocknung oder chemisch gehärtet werden.

Erfindungsgemäß wird ein verschleißhemmendes Mittel unmittelbar auf die Oberfläche des Trägermaterials gestreut und darauf anschließend Lack aufgetragen oder es wird auf die mit Lack bereits versehene Oberfläche des Trägermaterials aufgebracht. Jeweils danach wird der Auftrag aus Lack und verschleißhemmenden Mitteln geläuft.

Das erfindungsgemäß Verfahren bewirkt gegenüber dem nachvorgelegten Stoff eine erheblich längere Lebensdauer einer abriebbelastigten Fläche gleichmäßig ausgebildete Abriebfestigkeit der so hergestellten Lackbeschichtung. Es hat außerdem den Vorteil, daß es zur Beschichtung fast aller Trägernmaterialien unterschiedlicher Art sowie für mit Folien, Kunststofffolie oder Papier beschichtetes festes Trägermaterial eingesetzt werden kann.

DE 195 29 987 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12.86 002 087/654

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackschichten auf festem Trägermaterial mittels Kunstharzlacken, wie Acrylharz-, Polyesterharz- und Polyurethanharzlacken, die mit der an sich bekannten Technologie der UV-Vernetzung, der Elektronenstrahlhärtung des Impuls-Strahl-Trocknungsverfahrens, der Ofen- oder Infratrotrocknung, der Lufttrocknung oder chemisch gehärtet werden.

Für die Strapazierfähigkeit und damit den Gebrauchswert von Lackschichten auf Holzoberflächen, Furnier, Kunststoff, Folien oder Platten unterschiedlicher Materialien ist die Abriebfestigkeit der Lackschicht von besonderer Bedeutung.

Am weitesten verbreitet ist es, in Abhängigkeit von Art, Intensität und Dauer der Nutzung der zu beschichteten Materialien, ob z. B. für Arbeits- und Tischplatten, Zahnräder, Bilder und Verkleidungen, Wohnzimmer, Tastaturen oder Sportballen, eine mehr oder weniger große Menge an Lack auf die betreffende Oberfläche aufzutragen. So werden durchschnittlich bei Furnier mit einer Stärke von 2 bis 5 mm etwa, 100 bis 500 g/m<sup>2</sup> Lack benötigt. Bei langen Nutzungsdauern sind dann meist noch ein oder zwei Nachversiegelungen erforderlich.

Dieses Verfahren zum Erzielen möglichst abriebfester Lackschichten ist mit relativ hohen Kosten für z. B. Eichholzfurniere und Folien sowie für den Lack aufgrund der verhältnismäßig hohen Lackeinsatzmenge pro m<sup>2</sup> verbunden. Der hohe Lackverbrauch hat darüber hinaus Umweltbelastungen, bedingt durch die ständige Emission an Lösungsmitteln, zur Folge. Mit zunehmender Menge an aufgetragenem Lack verlieren außerdem die Holzversurgerungen an Klarheit. Die Oberfläche wirkt mehr und mehr kunststoffartig. Abgesehen davon, daß dem Auftragen von immer mehr Lack Grenzen gesetzt sind, geht optisch der Holzeffekt zunehmend verloren.

Es ist auch bekannt, möglichst abriebfeste Oberflächen durch Auftragen eines Overlays herzustellen. Dieses Verfahren ist jedoch zumindest für Holzoberflächen nicht praktikabel und erfordert zudem einen verhältnismäßig hohen Aufwand.

Um verschleißfeste Lackschichten auf Furnier befähiger Stärke zu erhalten, ist es ferner bekannt, verschleißhemmende Mittel, wie Korund, zunächst dem Lack beizumischen und etwa 100 bis 200 g/m<sup>2</sup> Lack mit eingerührten verschleißhemmenden Mittel auf die betreffende Oberfläche aufzutragen, das dann nach bekannten Technologien eingekittet wird.

Ein wesentlicher Mangel bei Einarbeiten verschleißhemmender Mittel in den Lack besteht darin, daß der erreichte Abriebwert als die Lackauftragsmenge gekoppelt ist und die Korngroße sowie die Art des verschleißhemmenden Mittels nicht frei variiert sind. Die Menge dieser Stoffs bewegt sich dabei in relativ engen Grenzen, was eine wesentliche Einschränkung bezogen auf die Lackauftragsmenge bei vorgegebener, d. h. angestrebter Verschleißfestigkeit bedeutet. Die bekannten technischen Lösungen erfordern daher einen verhältnismäßig hohen Materialaufwand an Lack.

Lacke, die Keramikteilchen oder dergleichen als verschleißhemmendes Mittel enthalten, haben darüber hinaus den Nachteil, daß die mit der abrasiven Lackflotte in Kontakt kommenden Anlagenteile der Lackierstraße, wie Auftragsgesäge (Walzen und Gießmaschinen), Pumpen und Rohrleitungen, einem erhöhten Verschleiß unterliegen. Um dies zu vermeiden, müssen die entsprechenden Anlagenteile aus verschleißfestem Material bestehen. Höhere Anschaffungs- und Unterhaltskosten sind zumeist die Folge.

Außerdem können Verfärbungen der verwendeten Lacks entstehen. Der Lack muß darüber hinaus permanent umgewickelt werden, um ein Absetzen der beigefügten verschleißhemmenden Mittel zu verringern, wobei trotz allem eine gleichmäßige Abriebfestigkeit der Lackschicht in der Regel nicht erzielbar ist.

Poren muß der Lack nach der Zugabe von abrasiven Zuschlagsstoffen mehr oder weniger stark modifiziert werden, um eine Verarbeitung mittels der dargestellten Techniken überhaupt zu ermöglichen.

Bei Verwendung hochviskoser Formulierungen — bis hin zu Pasten bei der Impregnierung von Papierbahnen — wird das Problem des Absetzens zwar minimiert. Allerdings sind Herstellung und Applikation der hochviskosen Formulierungen und der Pasten ebenfalls mit previerenden Nachstellen verbunden. Der Auftrag z. B. der Paste erfolgt im allgemeinen mit sogenannten Drahtzirkeln, die gleichfalls einem starken Verschleiß unterworfen sind, was wiederum zu möglichen Veränderungen der Auftragsmenge führt.

Auch die Verwendung von Luftbürsten, die das Verschleißproblem mindert, ist mit speziellen Nachstellen verbunden. Diese äußern sich zum Beispiel in Oberflächenschäden.

Bekannt ist es auch, gegen Abnutzung widerstandsfähige Lackschichten durch Elektronenstrahlhärtung zu erzeugen. Dieses Verfahren kann zwar bei geringeren Lackaufträgen als sie ohne Beimischung von verschleißhemmenden Mitteln sonst notwendig sind, angewendet werden. Es erfordert jedoch eine komplizierte Technologie und kostenintensive Ausrüstungen. Das Verfahren setzt die Abwesenheit von Sauerstoff voraus und verlangt daher eine Inertgastechnologie. Durch die bei der Elektronenstrahlhärtung auftretende stark ionisierende Strahlung sind zur Abschirmung des gesamten Strahlungsbereiches außerdem aufwendige Arbeitsschutzmaßnahmen unerlässlich. Die so erreichbaren Abriebwerte sind jedoch nur begrenzt variierbar.

Abriebstoffe können darüber hinaus auch mittels dem aus der Schleifmittelherstellung bekannten elektrostatischen Verfahren auf Warenbahnen aufgebracht werden. Dieses Verfahren ist jedoch sehr kostenintensiv und erfordert ebenfalls eine Vielzahl aufwendiger Arbeitsschutzmaßnahmen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, bei dem mit verhältnismäßig geringem Aufwand am Material, Vorrichtungen und dergleichen eine abriebfeste Lackschicht auf festen Oberflächen unterschiedlicher Trägermaterialien aufgebracht werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 8.

Durch das vorliegende Verfahren entfallen die bisher übliche Zugabe des verschleißhemmenden Mittels in den Lack sowie das ständige Röhren, um eine gleichmäßige Verteilung dieses Mittels im Lack zu erreichen. Auch das während des Bearbeitungsvorganges sonst notwendige Röhren, um ein Absetzen des verschleißhem-

# DE 195 29 987 A1

menden Mittels zu verringern, ist nicht mehr erforderlich. Neben den damit verbundenen Kostenersparnissen besteht ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens darin, daß Lack und verschleißhemmendes Mittel in größeren Mengengrenzen variiert sind und dadurch wesentliche Einsparungen an Lack, verbunden mit einer geringeren Umweltbelastung, erzielt werden können. Ein besonders unter ökologischem Aspekt sowie kostengünstig zu schender Vorteil des vorliegenden Verfahrens besteht außerdem darin, daß deutlich geringere Lackaufschichtungen genügen.

Überraschend hat sich nun gezeigt, daß die gemäß dem vorliegenden Verfahren hergestellten Lackschichten im Vergleich zum nächstliegenden Stand der Technik nicht nur eine wesentlich höhere Abriebfestigkeit aufweisen, sondern diese höhere Abriebfestigkeit über die gesamte beschichtete Fläche verhältnismäßig gleich ausgebildet ist. Der nach den bekannten Verfahren bei mechanischer Beanspruchung sonst zu beobachtende ungleichmäßige Lackabtrag wird dadurch weitgehend vermieden.

Von besonderem Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß es zur Beschichtung fester Trägermaterialien unterschiedlicher Art, wie mitteldichte und hochdichte Faserplatten, Sperrholzplatten, Spanplatten, Holzwerkstoffe, Parkett sowie verkleisterte oder unverkleisterte Massivholz anwendbar ist. Es kann auch zum Lackieren von mit Furnier, Kunststofffolie oder Papier beschichteten festen Trägermaterialien eingesetzt werden.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß es entsprechend den Verschleißanforderungen eine genaue Einstellung der Abriebfestigkeit durch exakte Mengendosierung der verschleißhemmenden Mittel ermöglicht.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht Variationen der Auftragsmenge an verschleißhemmendem Mittel über die Bahnbreite des Trägermaterials vor, so daß bei gleichem Aufbau des Untergrundes und bei optimalem Materialbeschaffungssektor unterschiedliche Abriebfestigkeiten entsprechend den jeweiligen Verschleißanforderungen gezielt erreicht sind.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können als verschleißhemmende Mittel Metallocide bekannter Art, wie Aluminatumoxid und/oder Siliziumdioxid, aufgetragen werden. Derartige verschleißhemmende Mittel sind bekannt und können bezogen werden.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens sehen vor, daß das verschleißhemmende Mittel eine Teilchengröße im Bereich von 35 µm bis 55 µm aufweist und in einer Menge von 3 g/m<sup>2</sup> bis 30 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 15 g/m<sup>2</sup>, auf die zu lackierende Oberfläche aufgetragen wird. Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgt nach dem PEPA-Standard 42-D-1984, Teil 3.

Gründlich einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens erfolgt das Auftragen des verschleißhemmenden Mittels in Abhängigkeit von der Art des Lacks auftrages bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 1 m/min bis 140 m/min.

Durch Aufstreuen auf die klobige Lackoberfläche wird eine exakte Fixierung der Verteilung des verschleißhemmenden Mittels erzielt und werden produktiv oder anlagenbedingt Verwirbelungen vermieden.

Die zu beschichtende Oberfläche des Trägermaterials kann in ähnlicher Weise vor dem Aufstreuen des verschleißhemmenden Mittels angeschliffen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, nach dem Auftragen des Lacks und des verschleißhemmenden Mittels sowie der erfolgten Härtung nochmals oder mehrmals Lack oder abwechselnd Lack und das verschleißhemmende Mittel, gegebenenfalls bei jeweiliger Härtung und jeweiligem Zwischenschliff, aufzutragen.

Der Lack kann auf bekannte Weise gewählt, gegossen oder geprägt werden.

Im folgenden soll das erfindungsgemäße Verfahren an Versuchen näher erläutert werden:  
Als Trägermaterial kannen HWS-Platten sowie mittel- und hochdichte Faserplatten zum Einsatz, die auf der Oberseite jeweils mit einem Furnier (Eiche und Eiche) belegt waren. Als Gegenzug wurde ein wasserundurchlässiges Papier verwendet. Diese Furniere erhielten zunächst einen Hohlschicht mittels zweier Querbinder 120/150er Korn und zweier Längsbinder 150/150er Korn. Anschließend wurden 40 g/m<sup>2</sup> UV-Lack als Grundlack aufgetragen und eine UV-Zwischenhärtung vorgenommen. Nach einem Zwischenschliff (ein Längsbinder 400er Korn) wurden weitere 35 g/m<sup>2</sup> Grundlack aufgetragen. Unter Einsatz eines auf dem Markt erhältlichen Präzisionsstrommaschine wurde danach Aluminiumoxiddispulve als verschleißhemmende Mittel aufgetragen. Die Strommaschine war dabei so eingestellt, daß der Abstand zwischen Strohkopf und Plattenoberfläche im Bereich von 10 mm bis 300 mm lag. Hervorzuheben ist hier, daß sich dieser Bereich als günstig für die Vermeidung ungewollter Verwirbelungen und von Überschüttungen des verschleißhemmenden Mittels erwiesen hat. Die Arbeitsspanne betrug 1300 mm.

Bei den einzelnen Versuchen wurde als verschleißhemmendes Mittel  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in g/m<sup>2</sup> in den Verhältnissen 2 (Versuch I); 3 (Versuch II); 4 (Versuch III) aufgetragen. Zum Einsatz kam dabei das Aluminiumoxid-Pulver Rhinolux EW F 240 MO 7809 HCST der Firma HC Starck.

Nach dem Aufstreuen des verschleißhemmenden Mittels erfolgte eine UV-Zwischenhärtung und ein weiterer Wärmzauftrag von 35 g/m<sup>2</sup> des genannten Grundlackes, eine nochmalige UV-Zwischenhärtung und danach ein Zwischenschliff mit einem Längsbinder 400er Korn. Anschließend wurden 10 g/m<sup>2</sup> Endlack aufgetragen und erfolgte die UV-Aushärtung der gesamten Lackschicht.

Die genannten Versuche wurden bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 16 m/min durchgeführt.

Die auf diese Weise lackierten Oberflächen der HWS- und Faserplatten wurden in ihrem Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung, Kratzbeanspruchung und Stoßbeanspruchung geprüft. Die Prüfungen erfolgten in Anlehnung an die DIN EN 438. Die dabei erzielten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

## Verhalten gegenüber

Versuch	Stärke (mm)	Schichtdicks (Lack) (mm)	Abriebbean- spruchung [Umdreh.]	Kratzbean- spruchung	Stoßbean- spruchung (Schlagprü- fgerät)
6	I Eiche	6,63	0,125	2150	1,50 N
	II Eiche	6,54	0,125	1700	2,00 N
10	II Eiche	6,60	0,110	4200	1,75 N
	II Erle	6,62	0,100	3050	1,50 N
15	III Eiche	6,60	0,125	6000	1,50 N
	III Erle	6,73	0,120	4430	1,75 N

20 Weitere Versuche mit HWS- und Faserplatten, die mit Furnier aus Esche, Kiefer, Birke oder Kirsche belegt waren, führten zu vergleichbaren positiven Ergebnissen.

## Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zur Herstellung hochabriebfester Lackschichten auf festem Trägermaterial mit Kunstharzjack, wie Acrylharz-, Polyesterharz- oder Polyurethanharz und einem verschleißhemmenden Mittel, wobei der Kunstharzjack unter Anwendung einer sich bekannten Technologie gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel unmittelbar auf die Oberfläche des Trägermaterials gestreut und darauf anschließend Lack aufgetragen wird oder das verschleißhemmende Mittel auf die mit Lack überzogene Oberfläche des Trägermaterials gestreut und jeweils danach der Auftrag aus Lack und verschleißhemmendem Mittel gehärtet wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vor dem Anstreuen des verschleißhemmenden Mittels auf die Oberfläche des Trägermaterials aufgetragene Lack zwischengelegt und gegeneinander geschüttelt wird, der anschließende Auftrag aus Lack und verschleißhemmendem Mittel gehärtet wird und danach ein weiterer Lackauftrag mit abschließender Härtung erfolgt.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial Holzwerkstoffe, mittelschwere Faserplatten, hochdichte Faserplatten, Sperrholzplatten, Spanplatten oder in geschichteten oder ungeschichteten Zustand verleimtes und unverleimtes Massivholz oder Parkett verwendet werden.
- 40 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial ein mit Furnier, Folie, vorgezogene Kunststofffolie, oder Papier, vorgezogene vorverfestigtes Papier, beschichtetes Trägermaterial verwendet wird, wobei das Furnier gegebenenfalls angeschliffen wird.
- 45 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein verschleißhemmendes Mittel ein Metallocid, wie Aluminiumiodid und/oder Siliziumiodid, vorgezogen mit einer Teilchengröße im Bereich von 3,5 µm bis 56 µm, verwendet wird (werden).
- 50 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel bei einer Vorschubgeschwindigkeit des Trägermaterials im Bereich von 1 mm/min bis 140 m/min aufgestreut wird.
- 55 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das verschleißhemmende Mittel entsprechend den Verschleißanforderungen in sektorale unterschiedlicher Menge auf das Trägermaterial aufgestreut wird.
- 60 8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufringen des verschleißhemmenden Mittels und der erfolgten Härtung des Auftrages aus Lack und verschleißhemmendem Mittel nochmals oder mehrmals Lack oder abwechselnd Lack und das verschleißhemmende Mittel, gegebenenfalls bei jeweiliger Härtung und jeweiligen Zwischenschliff, aufgebracht wird (werden).

55

60

65